



Kl. 39 a, 18

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT  
**PATENTSCHRIFT NR. 235563**

Ausgegeben am 10. September 1964

PIER AUGUSTA LANGE UND HILDEGARD ORTNER IN MAILAND (ITALIEN)  
**Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Formkörpers**

Angemeldet am 5. Feber 1960 (A 896/60). — Beginn der Patentdauer: 15. Jänner 1964.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Formkörpers, der teilweise mit einer harten, widerstandsfähigen Deckschicht versehen ist und aus geschäumtem Kunststoff besteht. Derartige Formkörper, die sich durch geringes spezifisches Gewicht, ausgezeichnete Wärmeisolation und durch eine teilweise schlag- und kratzfeste Oberfläche auszeichnen, können in den verschiedensten Zweigen der Technik, insbesondere als Baumaterial für Möbel, Kühlschränke, Wandverkleidungen usw., mannigfache Verwendung finden.

Es wurden bereits verschiedene Verfahren zum Herstellen solcher Formkörper vorgeschlagen, bei welchen die Deckschicht des Formkörpers entweder durch nachträgliches Beflocken, Lackieren, Auftragen einer Spachtelmasse, Beschichten mit Zement, Aufkleben von Deckplatten usw. auf den Schaumstoffkörper oder aber auch in einem gemeinsamen Arbeitsgang mit dem Schäumen des schäumbaren Kunststoffes in der gleichen Form angefertigt wird. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit der Herstellung sind die letzterwähnten Verfahren den ersteren vorzuziehen. Bei den bekannten Verfahren dieser Art muß man jedoch zunächst in geeigneter Weise an einer Forminnenwand diejenige Schicht anbringen, welche die Deckschicht bzw. Außenumhüllung des Formkörpers bilden soll. Dies ist aber oft nicht nur umständlich, sondern vor allem auch zeitraubend und erfordert eine hohe Genauigkeit beim Auftragen des Materials, zusätzliche Geräte zum Auftragen usw.

Das erfindungsgemäße Verfahren, bei dem ebenfalls in eine Form ein schäumbarer Kunststoff und eine Platte aus thermoplastischem Kunststoff eingebracht und nach dem Schließen der Form unter Zuführung von Wärme der schäumbare Kunststoff aufgeschäumt und mit der Platte verbunden wird, ist dadurch gekennzeichnet, daß vorerst unter Wärmezufuhr die Platte zumindest teilweise erweicht wird und daß sodann, gegebenenfalls unter weiterer Wärmezufuhr, auf die erweichte Platte und somit auf die schäumende Kunststoffmasse mittels eines profilierten Formteiles ein mechanischer Druck ausgeübt wird, wobei der sich verkleinernde Forminnenraum von dem schäumenden Kunststoff vollständig ausgefüllt sowie die Platte dem Profil des Formteiles angepaßt und zugleich in an sich bekannter Weise mit dem schäumenden Kunststoff fest verbunden wird.

Dieses Verfahren zeichnet sich durch äußerste Einfachheit und Wirtschaftlichkeit aus. Zur Erleichterung des Anpassens der Platte an den profilierten Formteil kann, insbesondere wenn es sich um die Herstellung scharfer Kanten an der Platte handelt, auf die Platte unter Umständen während der Verformung auch noch eine zusätzliche, durch Unterdruck hervorgerufene Saugwirkung in Richtung gegen den profilierten Formteil ausgeübt werden.

Die Erwärmung des schäumbaren Kunststoffes und der Platte in der geschlossenen Form kann durch Einleiten von Dampf oder Heißwasser oder auch mit Hilfe von Hochfrequenz erfolgen.

Die mechanische Druckwirkung innerhalb der Form wird vorzugsweise durch Verschieben des profilierten Formteiles hervorgerufen. Eine in diesem Sinne ausgebildete Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht in bekannter Weise aus einer zwei- oder mehrteiligen Form, wobei in einer Teilebene der Form eine Einrichtung zum Festhalten der Platte aus thermoplastischem Kunststoff vorgesehen und die Form mit einer Heizeinrichtung versehen ist; erfindungsgemäß ist bei dieser Vorrichtung der profilierte Formteil senkrecht zur Teilebene der Form bewegbar angeordnet.

Zur besseren Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden nachfolgend einige praktische Durchführungsmöglichkeiten an Hand der Zeichnungen beschrieben, in denen rein schematisch die Herstellung von einfachen Formkörpern in verschiedenen Arbeitsphasen dargestellt ist, ohne daß auf die Einzelteile der Vorrichtung näher eingegangen wird. Es zeigen die Fig. 1 bis 6 die wesentlichen Arbeitsphasen der Herstellung eines Formkörpers in einer zweiseitigen Form unter Verwendung von Dampf als Wärmemittel; die Fig. 7 bis 11 die wesentlichen Arbeitsphasen zur Herstellung des gleichen Formkörpers in einer zweiseitigen Form unter Verwendung von Hochfrequenz als Wärmemittel; Fig. 12 eine Variante des Verfahrens nach den Fig. 1 bis 6 unter Verwendung einer dreiteiligen Form mit Dampf als Wärmemittel; Fig. 13 den in der Form nach Fig. 12 erhaltenen Formkörper im Schnitt; Fig. 14 eine Form entsprechend derjenigen der Fig. 12, jedoch für Hochfrequenzerwärmung; Fig. 15 eine weitere Variante des Verfahrens unter Verwendung einer dreiteiligen Form und Dampf als Wärmemittel; Fig. 16 den nach Fig. 15 er-

haltenen Formkörper im Schnitt; die Fig. 17—19 einige Arbeitsphasen zur Herstellung eines Formkörpers nach Fig. 16 in einer hochfrequenzbeheizten Form; die Fig. 20—24 verschiedene Arbeitsphasen zur Herstellung eines Teiles eines Kühlschranks, wobei der Formkörper unmittelbar in einer teilweisen Blechverschalung erhalten wird, und Fig. 25 den nach den Fig. 20—24 hergestellten Formkörper im Schnitt.

5 In den Fig. 1—6 ist eine aus den beiden Formkästen 1, 2 bestehende Form gezeigt. Der obere Formkasten 1 ist mittels eines Scharnieres 3 am unteren Formkasten 2 befestigt und im geschlossenen Zustand mit Hilfe einer geeigneten Verschlussvorrichtung 4 verriegelbar. Im unteren Formkasten 2 ist ein Einsatz 5 ortsfest angeordnet, dessen Grundfläche mit Bohrungen 6 versehen ist. Im oberen Formkasten 1 ist hingegen ein Stempel 7 verschiebbar angeordnet, wobei die Verschiebungen dieses Stempels durch Ein-  
10 wirken auf die mit ihm verbundenen Kolben 8 herbeigeführt werden können. Die Betätigung der Kolben 8 kann auf beliebige Weise erfolgen. Sowohl in den oberen als auch in den unteren Formkästen münden Leitungen 9 bzw. 10 zur Zuführung von Dampf bzw. heißem Wasser, welche Leitungen mit Absperrorganen 11 bzw. 12 versehen sind. Ferner münden in die beiden Formkästen Leitungen 13, 14 bzw. 15, 16 zur Zu- und Ableitung eines Kühlmittels, wie Luft oder kaltes Wasser. Auch in jeder dieser Leitungen  
15 sind entsprechende Absperrorgane 17, 18 bzw. 19, 20 vorgesehen.

Wie ersichtlich, wird die Gestalt des herzustellenden Formkörpers durch die Form des Einsatzes 5 und des Stempels 7 bestimmt.

Die Herstellung eines Formkörpers mit Hilfe der beschriebenen Form erfolgt folgendermaßen:

Zunächst wird bei aufgeklapptem oberem Formkasten 1 (Fig. 1) in den Einsatz 5 eine entsprechende  
20 Menge des schaumfähigen Kunststoffes 21, vorzugsweise in vorgeschäumter körniger Form, eingebracht. Hiezu kann beispielsweise der unter der Marke STYROPOR der BASF bekannte Kunststoff verwendet werden. Die Menge des in den Einsatz 5 eingebrachten Schaumstoffes hängt von der Größe des herzustellenden Formkörpers und vom gewünschten spezifischen Gewicht desselben ab.

Anschließend wird auf den unteren Formkasten 2 eine ebene Platte 22 aus thermoplastischem Material,  
25 beispielsweise auf Polystyrolbasis, gelegt, und sodann wird die Form geschlossen und die beiden Formkästen 1, 2 werden mittels der Verschlussvorrichtung 4 miteinander verriegelt.

In die so vorbereitete Form wird nun sowohl durch die Leitung 9 von oben als auch durch die Leitung 10 von unten Dampf eingelassen (siehe Fig. 2). Der oben eingelassene Dampf erwärmt den Stempel 7 und bringt die Platte 22 zum Erweichen. Der von unten eingelassene Dampf gelangt durch die Bohrungen 6  
30 des Einsatzes 5 in dessen Innenraum und erwärmt sowohl den Einsatz selbst als auch das Schaummaterial 21 und die Platte 22 von unten.

Nachdem die Platte 22 so weit erweicht ist, daß sie verformt werden kann, und gleichzeitig das Schaummaterial 21 zu schäumen begonnen hat, wird der Stempel 7 gesenkt, bis er auf den Einsatz 5 zum Auf-  
liegen kommt (Fig. 3). Damit ist die Platte 22 teilweise verformt worden.

35 Die weitere Verformung der Platte 22, so daß sie genau die Gestalt des Stempels 7 annimmt, erfolgt unter der Druckwirkung des im Schäumen begriffenen Schaummaterials 21 (siehe Fig. 4). Während der zuletzt beschriebenen Arbeitsphasen wird dauernd Dampf in die Form zugeführt, wobei jedoch die obere Dampfzufuhr durch die Klappe 11 etwas gedrosselt bzw. auch ganz abgestellt wird.

Das Schäumen wird so lange fortgesetzt, bis der Raum zwischen dem Einsatz 5 und dem Stempel 7  
40 vollständig mit Schaumstoff ausgefüllt ist und die Platte 22 die Gestalt des Stempels 7 angenommen und sich mit dem Schaumstoff fest und unzertrennlich verbunden hat. Wenn dies der Fall ist, dann wird die Dampfzufuhr durch Schließen der Absperrorgane 11, 12 unterbrochen und sowohl in den oberen Formkästen 1 als auch in den unteren Formkästen 2 ein geeignetes Kühlmittel durch die Leitungen 13 und 15 zugeleitet bzw. durch die Leitungen 14 und 16 abgeleitet (siehe Fig. 5).

45 Schließlich wird die Form wieder geöffnet (Fig. 6) und der fertige Formkörper 23 kann durch neuerliche kurzzeitige Einleitung eines Kühlmittels (beispielsweise Preßluft) in den unteren Formkasten 2 aus dem Einsatz 5 ausgestoßen werden.

Es ist somit ersichtlich, wie aus einem Schaumstoff unter Verwendung einer Platte in einer Form in einem einzigen Arbeitsgang ein beliebiger Formkörper hergestellt werden kann.

50 In den Fig. 7—11 ist gezeigt, wie der gleiche Formkörper in einer Form mit Hochfrequenzerwärmung hergestellt werden kann.

Die Ausführung der Form kann in diesem Fall wesentlich vereinfacht werden, da einerseits die Dampfzuführungen und andererseits auch die Mittel zur Kühlung in Fortfall kommen können. Die Teile der Form sind selbstverständlich aus Werkstoffen, beispielsweise Holz, herzustellen, die den Durchgang des Hochfrequenzfeldes nicht behindern, und falls der als Schaumstoff verwendete Kunststoff einen zu geringen elektrischen Verlustfaktor ( $\text{tg}\delta$ ) besitzt, sind ihm in an sich bekannter Weise Zusatzstoffe beizugeben, die den Verlustfaktor etwas hinaufsetzen.

Die Form besteht auch hier wieder aus zwei Teilen, von denen der Unterteil 24 unmittelbar zur Aufnahme des Schaumstoffes 21 dient, während im Oberteil 25 der Stempel 26 mittels Kolben 27 verschiebbar  
60 angeordnet ist. Die beiden Formteile 24, 25 sind mittels Scharnieres 3 miteinander verbunden und in geschlossenem Zustand einer Verschlussvorrichtung 4 verriegelbar. Am Stempel 26 und am Formunterteil 24 sind Elektroden 28, 29 angebracht, beispielsweise Band- oder Streifenelektroden, an die in bekannter Weise ein Hochfrequenzgenerator angeschlossen werden kann, der eine schlagartige Erwärmung des Forminneren bewirkt.

Die einzelnen Arbeitsphasen entsprechen im wesentlichen den bereits erläuterten.

In Fig. 7 ist die Form offen; der Schaumstoff 21 wird in den Unterteil 24 eingebracht, und die Platte 22 wird auf den unteren Formteil gelegt.

In Fig. 8 ist die Form geschlossen, und durch Anlegen der Hochfrequenz an die Elektroden 28, 29 wird die Platte 22 erwärmt und der Schaumstoff 21 zum Schäumen gebracht.

In Fig. 9 ist der Stempel 26 gesenkt und die Platte 22 bereits teilweise durch den mechanischen Druck verformt. Die Hochfrequenzheizung dauert an und der Schaumstoff schäumt weiter, so daß durch den dabei entstehenden Druck die Platte 22 vollständig verformt wird und der Forminnenraum durch den Schaumstoff völlig ausgefüllt wird (Fig. 10).

In Fig. 11 ist die Form wieder geöffnet und der fertige Formkörper 23 wird entnommen. Die Hochfrequenzheizung ist abgeschaltet. Eine Kühlung der Form ist in diesem Fall nicht erforderlich, da die Form selbst zufolge der Kürze des Erwärmungsvorganges und zufolge des für sie verwendeten Werkstoffes nicht wesentlich erwärmt wurde.

Bei der praktischen Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens, insbesondere wenn es sich um die Herstellung komplizierterer Formkörper mit Einhöhungen an der Oberfläche handelt, kann es zweckmäßig sein, wenn das Ausfüllen des Forminnenraumes und das Anpassen der Platte an die Gestalt dieser Hohlteile unter der Wirkung des vom schäumenden Kunststoff nach unten ausgeübten Druckes erfolgt.

Ferner kann es in gewissen Fällen zweckmäßig sein, auf die Platte auch eine Saugwirkung in Richtung gegen den Forminnenteil, dessen Gestalt die Platte annehmen soll, auszuüben. Dies erweist sich insbesondere dann günstig, wenn die Platte im verformten Zustand scharfe Kanten aufweisen soll.

Diese Möglichkeiten seien an Hand der folgenden Ausführungsbeispiele erläutert.

In Fig. 12 ist eine Form zur Herstellung des Formkörpers 23 nach Fig. 13 dargestellt, welche für Dampfheizung vorgesehen ist und aus den drei Teilen 1, 1a und 2 besteht, die durch Scharniere 3, 3a untereinander verbunden sind und mittels einer Verschlussvorrichtung 4 in geschlossenem Zustand verriegelt werden können. Im unteren Formkasten 2 ist ein mittels Kolben 8 verschiebbarer Stempel 7 vorgesehen, während im oberen Formkasten 1 eine festliegende Einsatzplatte 5 mit Bohrungen 6 angeordnet ist. Sowohl in den oberen als auch in den unteren Formkasten münden Leitungen 9 bzw. 10 mit Absperrorganen 11 bzw. 12 für die Dampfzuführung. Ferner sind Zu- und Ableitungen 13, 15 bzw. 14, 16 für ein Kühlmittel in den oberen und unteren Formkasten vorgesehen, welche Leitungen mit entsprechenden Absperrorganen versehen sind.

Zur Herstellung eines Formkörpers wird zunächst zwischen den unteren Formkasten 2 und den mittleren Formkasten 1a eine Platte 22 eingelegt, sodann wird auf diese in den mittleren Formkasten 1a der schaumfähige Kunststoff 21 eingebracht, worauf auch der obere Formkasten 1 geschlossen und die gesamte Form mittels der Vorrichtung 4 verriegelt werden kann. Nun kann so vorgegangen werden, wie oben an Hand der Fig. 2—6 beschrieben wurde, wobei der Formkörper 23 nach Fig. 13 erhalten wird.

In analoger Weise kann man zur Herstellung des gleichen Formkörpers mit einer hochfrequenzbeheizten Form nach Fig. 14 vorgehen. Diese Form besteht aus dem Unterteil 24, dem Oberteil 25 und dem Mittelteil 25a, welche Teile durch die Scharniere 3, 3a miteinander verbunden und mittels der Verschlussvorrichtung 4 verriegelbar sind. Im Unterteil 24 ist ein mittels Kolben 27 verschiebbarer Stempel 26 vorgesehen, während im Oberteil 25 eine Gegendruckplatte 30 ortsfest angeordnet ist. Am Stempel 26 und an der Gegendruckplatte 30 sind die Elektroden 28, 29 angebracht, an die der Hochfrequenzgenerator zur Erwärmung des Forminneren angeschlossen werden kann.

Zur Herstellung eines Formkörpers mit dieser Form ist zunächst zwischen den Unterteil 24 und den Mittelteil 25a die Platte 22 einzulegen, auf diese wird dann in den Mittelteil 25a der schaumfähige Kunststoff 21 eingebracht, und schließlich wird die Form geschlossen und verriegelt, wie in Fig. 14 ersichtlich ist. Die weitere Behandlung erfolgt in der gleichen Weise, wie an Hand der Fig. 7—11 beschrieben wurde, wobei nach der Vorerwärmung des schaumfähigen Kunststoffes 21 und der Platte 22 der Stempel 26 bis zum Mittelteil 25a der Form gehoben wird und dann durch die weitere Druckentwicklung seitens des schäumenden Kunststoffes der Forminnenraum völlig ausgefüllt und die Platte 22 an die Gestalt des Stempels genau angepaßt wird. Dies erfolgt, wie ersichtlich, in Richtung von oben nach unten.

In Fig. 15 ist eine andere Form mit Dampfheizung dargestellt, welche nach dem soeben erläuterten Prinzip arbeitet und mit der ein Formkörper 23 gemäß Fig. 16 erhältlich ist. Die Form ist wieder dreiteilig und besteht aus den Teilen 1, 1a und 2, die durch Scharniere 3, 3a miteinander verbunden und in geschlossener Stellung mittels der Vorrichtung 4 verriegelbar sind. Im unteren Formkasten 2 ist, ähnlich wie beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1—6, ein Einsatz 5 ortsfest angeordnet, der jedoch keine Bohrungen aufweist. Im oberen Formkasten 1 ist hingegen eine ebene Stempelplatte 7 mittels der Kolben 8 verschiebbar gelagert, wobei in dieser Platte 7 Bohrungen 6 für den Durchtritt des Dampfes vorgesehen sind. Wie in den bereits beschriebenen Fällen sind auch hier wieder Dampfleitungen 9, 10 mit Absperrorganen 11, 12 sowie Kühlmittelzu- bzw. -ableitungen 13, 15 bzw. 14, 16 für den oberen und unteren Formkasten vorhanden.

Ähnlich wie beim Beispiel nach Fig. 12 wird auch bei dieser Form zur Herstellung eines Formkörpers nach Fig. 16 zunächst zwischen den unteren Formkasten 2 und den mittleren Formkasten 1a eine Platte 22 eingelegt, dann wird auf diese in den mittleren Formkasten 1a der Schaumstoff 21 eingebracht, und schließ-

lich wird die Form geschlossen. Es kann nun sowohl von unten als auch von oben Dampf eingeleitet werden, so daß die Form und die Platte 22 erwärmt werden und das Schaummaterial 21 zu schäumen beginnt. Hiemit wird die Platte 22 erweicht und in verformbaren Zustand übergeführt, wonach die Stempelplatte 7 bis zum Aufliegen auf den Einsatz 5 gesenkt wird und durch den dabei auftretenden mechanischen Druck eine erste Verformung der Platte 22 herbeiführt. Durch den Druck des schäumenden Materials 21 wird sodann die Anpassung der Platte 22 an die Gestalt des Einsatzes 5 vervollständigt, wobei das Schaummaterial 21 den Forminnenraum völlig ausfüllt. Diese Druckwirkung erfolgt, wie ersichtlich, in Richtung von oben nach unten.

Der gleiche Formkörper nach Fig. 16 kann auch mittels der in den Fig. 17—19 gezeigten hochfrequenzbeheizten Form erhalten werden.

Die Form besteht aus den drei Teilen 24, 25, 25 a, die mittels der Scharniere 3, 3 a verbunden und durch die Vorrichtung 4 verriegelbar sind. Der Unterteil 24 weist innen einen vorspringenden Teil 31 auf, und im Oberteil 25 ist die ebene Stempelplatte 26 mittels der Kolben 27 verschiebbar gelagert. Am Unterteil 24 und an der Stempelplatte 26 sind die Hochfrequenzelektroden 28, 29 angebracht. Nachdem zwischen den Formunterteil 24 und den Mittelteil 25 a eine Platte 22 eingelegt und auf diese in den Mittelteil 25 a der Schaumstoff 21 eingebracht wurde, kann die Form geschlossen und verriegelt werden (Fig. 17) und mit der Hochfrequenzheizung begonnen werden. Sobald die Platte 22 erweicht ist, wird die Stempelplatte 26 gesenkt (Fig. 18), wodurch eine Teilverformung der Platte erzielt wird. Durch das weitere Senken des Stempels 26 bis zum Aufliegen auf die nach innen vorspringende Kante des Unterteiles 24 sowie durch die Druckwirkung des schäumenden Kunststoffes 21 (Fig. 19) wird die Platte 22 zum genauen Anliegen an das Innenprofil des Formunterteiles 24 gebracht und der verbliebene Innenraum der Form vollkommen durch den Schaumstoff 21 ausgefüllt. Ist dies erreicht, wird die Hochfrequenzheizung abgeschaltet und der Formkörper kann entfernt werden. Auch in diesem Fall erfolgt die Ausfüllung der Formhohlräume wieder in Richtung von oben nach unten.

Es sei schließlich noch kurz die praktische Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Kühlschranks, beispielsweise einer Türe, an Hand der Fig. 20—24 erläutert. Der fertige Kühlschrankteil ist in Fig. 25 gezeigt und besteht aus der teilweisen Außenummantelung 32 aus Blech und aus dem Schaumkörper 33 mit harter, widerstandsfähiger Oberfläche an der von der Blechummantelung nicht abgedeckten Seite.

In äußerst vorteilhafter Weise kann im vorliegenden Fall der Schaumkörper mit seiner teilweise beschichteten Oberfläche unmittelbar in die Blechummantelung hineingerzeugt werden, und es ist ferner möglich, im gleichen Arbeitsgang auch einen Dichtungsring längs des Randes des erzeugten Formkörpers zu befestigen.

Wie Fig. 20 veranschaulicht, dient das oben offene Blechgehäuse 32 als Unterform. Es wird zu diesem Zweck in einem schematisch angedeuteten Gerüst 34 ortsfest derart angeordnet, daß es bei Einwirkung eines Druckes von oben ruhig liegenbleibt. Das Blechgehäuse 32 besitzt einen etwas einwärts gebogenen Rand 32 a, dessen Zweck noch erläutert wird. In das Innere des Blechgehäuses 32 ragt eine Anzahl von durchlochtem Röhrrchen 35, die alle an eine nicht gezeigte gemeinsame Dampfzuleitung angeschlossen sind.

Nachdem in das Gehäuse 32 in geeigneter Verteilung der schaumfähige Kunststoff 21 eingebracht und eine Platte 22 aus thermoplastischem Kunststoff aufgelegt wurde (Fig. 20), kann darauf ein Formoberteil 36 angeordnet werden (Fig. 21). Dieser Oberteil 36 wird durch geeignete, nicht näher bezeichnete Mittel fest und hermetisch mit dem Gehäuse 32 verriegelt und mit dem Gerüst 34 verspannt. Im Formoberteil 36 ist ein Stempel 37 mittels der Kolben 38 verschiebbar gelagert, und eine Leitung 39 mit Absperrorgan 40 dient zur Dampfzufuhr in den Raum oberhalb des Stempels 37.

Im Stempel 37, vorteilhafterweise an jenen Stellen, an denen die Platte am meisten verformt werden muß, sind Durchbrüche 41 vorgesehen. In den Formoberteil 36 mündet eine Leitung 42 mit Absperrorgan 43, an welche Leitung eine Pumpe (nicht dargestellt) zur Erzeugung eines Unterdruckes angeschlossen sein kann.

Wenn die so gebildete und vorbereitete Form geschlossen ist, dann wird zunächst durch die Leitung 39 Dampf zugeführt, durch welchen der Stempel 37 und die Platte 22 vorerwärmt werden (Fig. 21). Sobald die Platte 22 in den verformbaren plastischen Zustand gebracht ist, wird der Stempel 37 gesenkt (Fig. 22), wodurch eine Verformung der Platte 22 erzielt wird. Nun kann die Dampfzufuhr durch die Leitung 39 abgestellt und hingegen durch die Röhrrchen 35 Dampf in die Masse des schaumfähigen Materials 21 eingeleitet werden. Da zum Schäumen gebrachte Material 21 bewirkt durch den entsprechenden Druck ein genaues Anpassen der Platte 22 an die Gestalt des gesenkten Stempels 37, während der Schaumstoff den Innenraum zwischen dem Blechgehäuse 32 und dem Stempel 37 völlig ausfüllt (Fig. 23).

Das Anpassen der Platte 22 an den Stempel 37, insbesondere an dessen am meisten unebenen Stellen, wird ferner dadurch begünstigt, daß durch die Leitung 42 die Luft aus dem Formoberteil 36 abgesaugt und in diesem dadurch ein Unterdruck erzeugt wird. Dieser wirkt sich durch die Löcher 41 des Stempels 37 auf die Platte 22 derart aus, daß dieselbe gegen den Stempel 37 gesaugt wird. Diese Saugwirkung kommt somit zu der auf die andere Seite der Platte 22 seitens des schäumenden Schaummaterials ausgeübten Druckwirkung hinzu, so daß eine völlig einwandfreie Verformung der Platte 22 und deren exakte Anpassung an den Stempel erzielt wird, auch wenn deren Gestalt scharf einspringende Stellen aufweist.

Wie ersichtlich, dient der nach innen gebogene Rand 32 a des Gehäuses 32 zur Verankerung des entstehenden Schaumkörpers im Gehäuse selbst.

Nachdem die Platte 22 vollständig verformt und der Forminnenraum gänzlich durch den Schaumstoff gefüllt ist, wird die Dampfzufuhr unterbrochen, der Formoberteil wieder mit der Außenluft in Verbindung gesetzt, und die Zufuhröhrchen 35 können durch geringes Drehen um ihre Achse und anschließendes axiales Ausziehen entfernt werden. Wenn dies sofort nach der Abstellung der Dampfzufuhr gemacht wird, dann kann man erreichen, daß die im Schaumkörper durch die Anwesenheit der Röhrchen 35 verbliebenen freien Stellen durch den noch leicht weiterschäumenden Kunststoff praktisch geschlossen werden.

Nach dem Öffnen der Form erhält man den in Fig. 25 gezeigten fertigen Bauteil, wobei der Schaumkörper 33 im Blechgehäuse 32 durch den umgebogenen Rand 32 a verankert ist und an der freiliegenden Oberfläche mit einer harten, widerstandsfähigen Deckschicht versehen ist. Der gegebenenfalls gleichzeitig angebrachte Dichtungsring ist in den Zeichnungen nicht dargestellt.

Es wurde angenommen, daß das Gehäuse 32 aus Blech besteht, doch kann hierfür natürlich auch ein beliebiger anderer geeigneter Werkstoff verwendet werden. Weiters versteht es sich, daß die Herstellung solcher Formkörper ohne weiteres auch mit Hochfrequenzbeheizung durchgeführt werden kann.

Im Falle eines metallischen Gehäuses 32 kann dieses dann vorteilhafterweise gleichzeitig als eine Elektrode verwendet werden, während die Gegenelektrode am beweglichen Stempel der Form anzubringen ist.

Es versteht sich, daß die Maßnahme, auf die Platte während der Verformung eine Saugwirkung in Richtung gegen den formgebenden Forminnenteil auszuüben, wie sie im zuletzt beschriebenen Ausführungsbeispiel besonders erläutert wurde, ohne weiteres auch bei den andern Ausführungsbeispielen Anwendung finden kann und insbesondere dann äußerst zweckmäßig ist, wenn eine starke Verformung der Platte hervorgerufen werden muß.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Herstellen eines Formkörpers, bei dem in eine Form ein schäumbarer Kunststoff und eine Platte aus thermoplastischem Kunststoff eingebracht und nach dem Schließen der Form unter Zuführung von Wärme der schäumbare Kunststoff aufgeschäumt und mit der Platte verbunden wird, dadurch gekennzeichnet, daß vorerst unter Wärmezufuhr die Platte (22) zumindest teilweise erweicht wird und daß sodann, gegebenenfalls unter weiterer Wärmezufuhr, auf die erweichte Platte und somit auf die schäumende Kunststoffmasse (21) mittels eines profilierten Formteiles (7) ein mechanischer Druck ausgeübt wird, wobei der sich verkleinernde Forminnenraum von dem schäumenden Kunststoff vollständig ausgefüllt sowie die Platte dem Profil des Formteiles angepaßt und zugleich in an sich bekannter Weise mit dem schäumenden Kunststoff fest verbunden wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einer zwei- oder mehrteiligen Form, wobei in einer Teilebene der Form eine Einrichtung zum Festhalten der Platte aus thermoplastischem Kunststoff vorgesehen und die Form mit einer Heizeinrichtung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der profilierte Formteil (7) senkrecht zur Teilebene der Form (1, 2, 7) bewegbar angeordnet ist.

(Hiezu 4 Blatt Zeichnungen)











